VaR simulación Monte Carlo para un activo

Profesor: Miguel Jiménez

VaR simulación Monte Carlo

Movimiento Browniano Geométrico:

$$S_{t+\Delta t} = \left(\mu \Delta t + \sigma \varepsilon \sqrt{\Delta t}\right) S_t + S_t \quad \Longrightarrow \quad S_{t+\Delta t} = S_t e^{\left[\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)\Delta t + \sigma \varepsilon \sqrt{\Delta t}\right]}$$

Modelo para simular los precios de las acciones.

$S_{t+\Delta t}$: Precio simulado en el período t + Δt.

S_t: Precio en el período t.

μ: promedio de los rendimientos continuos (logarítmicos). También se le denomina *Drift*.

σ: volatilidad de los rendimientos continuos (logarítmicos). Puede ser calculado por cualquier método.

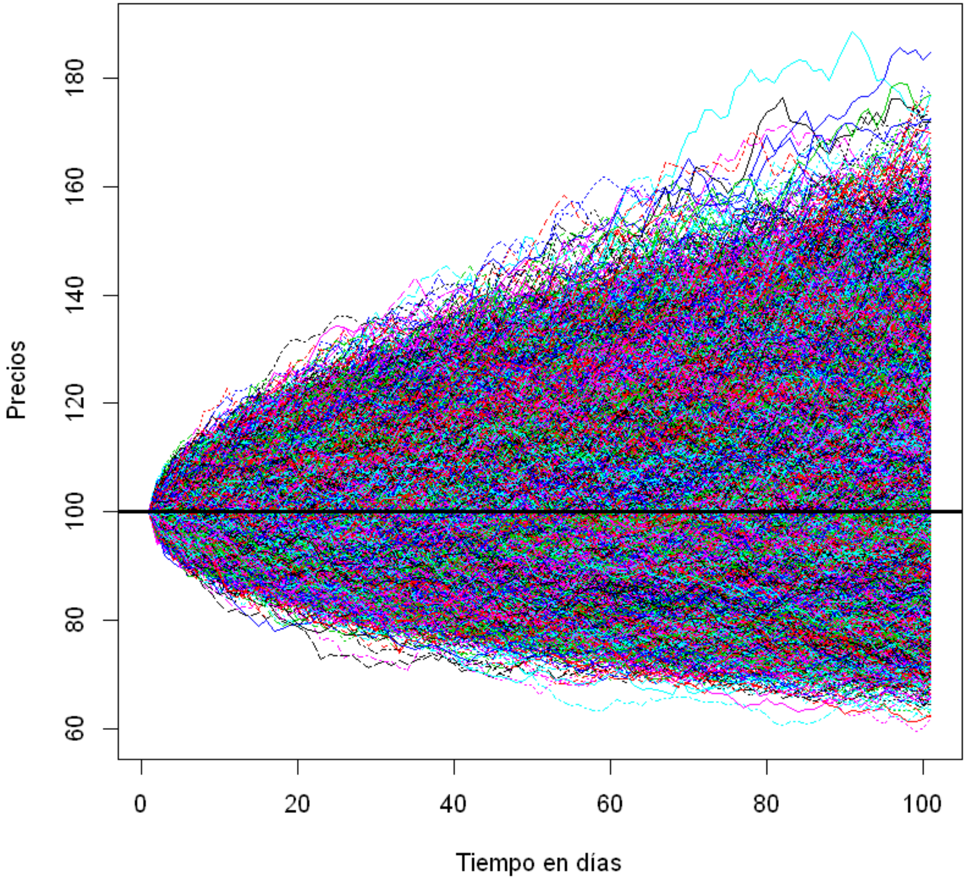
Δt: intervalo de tiempo.

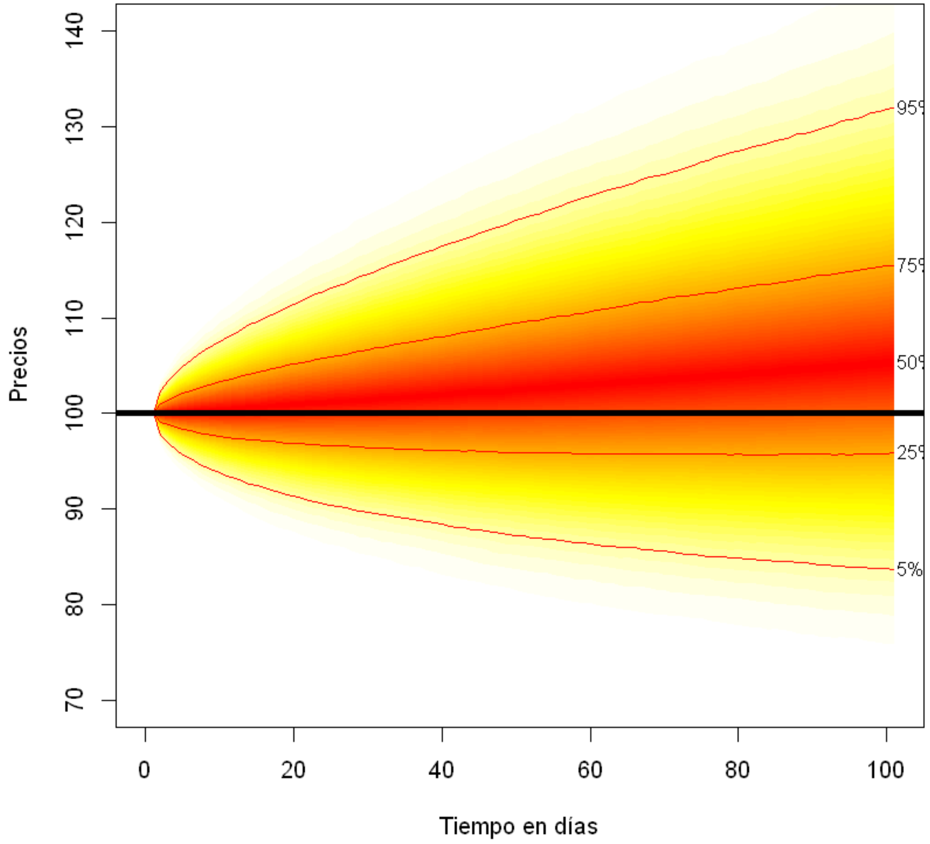
ε: variable aleatoria N(0, σ^2).

VaR simulación Monte Carlo

Movimiento Browniano Geométrico:

50.000 iteraciones o 50.000 trazas.

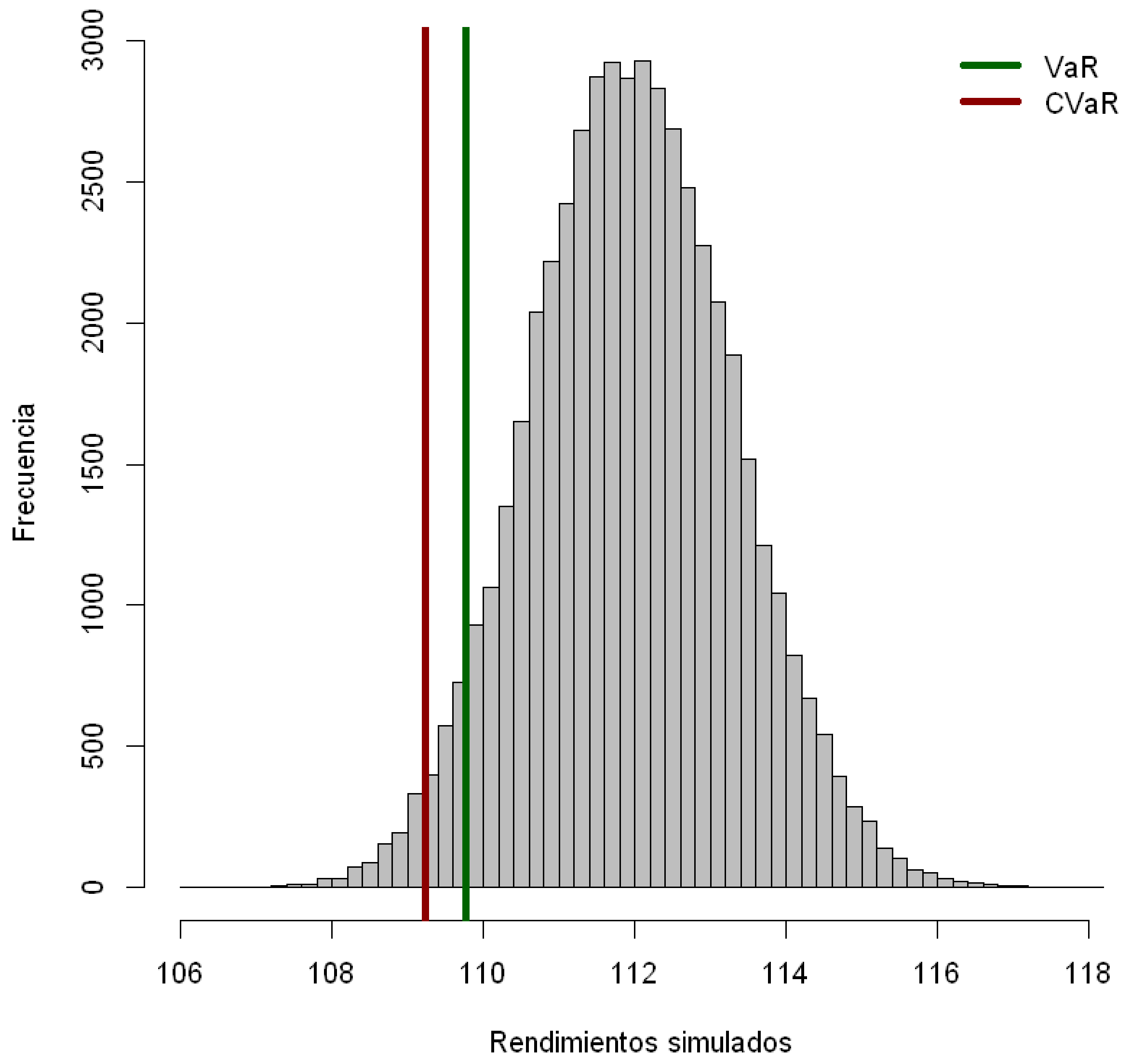




VaR simulación Monte Carlo

Después de realizar la simulación Monte Carlo, el VaR se calcula igual que con el método de simulación histórica y el CVaR igual al método no paramétrico.

Se utilizan los rendimientos simulados del último período simulado.



VaR simulación Monte Carlo

para portafolios de inversión

VaR simulación Monte Carlo

Simulación de procesos correlacionados:

La simulación de los precios de las acciones deben estar correlacionadas.

El valor de ϵ de cada activo es aleatorio con N(0,1), pero correlacionado con los demás activos.

Para esto se utiliza la descomposición de Cholesky para hallar los valores aleatorio correlacionados.

VaR simulación Monte Carlo

Simulación de procesos correlacionados:

Descomposición de Cholesky:

Con este método se busca que con la multiplicación de una matriz por su transpuesta, el resultado es la matriz de correlaciones entre los activos.

$$P = A \times A^T$$

El vector de valores aleatorio correlacionados K es hallado multiplicando la matriz A por el vector de valores aleatorio incorrelacionados Y. De esta forma, los valores aleatorios incorrelacionados Y son transformados en valores aleatorios correlacionados K:

$$K = A \times Y$$

VaR simulación Monte Carlo

Simulación de procesos correlacionados:

Descomposición de Cholesky:

La matriz A se calcula con siguientes dos ecuaciones:

$$a_{jj} = \sqrt{\rho_{jj} - \sum_{k=1}^{j-1} a_{kj}^2}$$

$$a_{ij} = \frac{\rho_{ij} - \sum_{k=1}^{j-1} a_{ik} a_{jk}}{a_{ii}}$$

VaR simulación Monte Carlo

Simulación de procesos correlacionados:

Descomposición de Cholesky para dos y tres variables:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & \rho_{12} \\ 0 & \sqrt{1-\rho_{12}^2} \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & \rho_{12} & \rho_{13} \\ 0 & \sqrt{1-\rho_{12}^2} & \dfrac{\rho_{23}-\rho_{12}\rho_{13}}{\sqrt{1-\rho_{12}^2}} \\ 0 & 0 & \sqrt{1-\rho_{13}^2-\dfrac{(\rho_{23}-\rho_{12}\rho_{13})^2}{1-\rho_{12}^2}} \end{bmatrix}$$

VaR simulación Monte Carlo

para un activo

Gracias

Profesor: Miguel Jiménez